

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-258058

(43)Date of publication of application : 21.09.2001

(51)Int.Cl.

H04Q 7/22

H04Q 7/38

H04L 12/28

H04L 12/66

H04L 29/08

(21)Application number : 2000-070439

(71)Applicant : NTT DOCOMO INC

(22)Date of filing : 14.03.2000

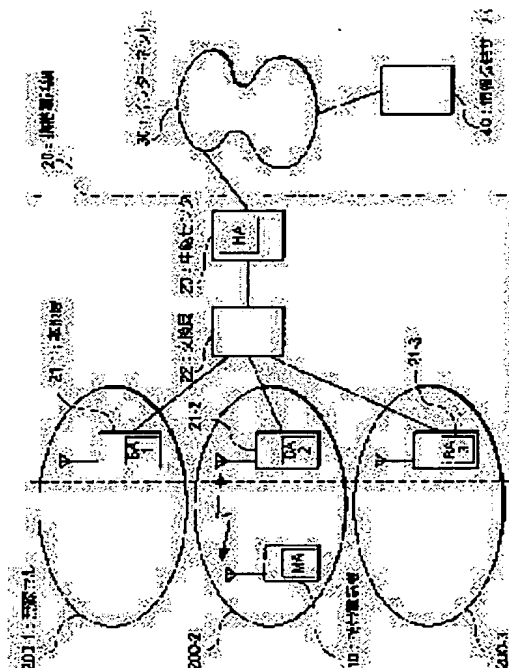
(72)Inventor : ONOE HIROKO

(54) HAND-OVER METHOD, MOBILE STATION AND BASE STATION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a hand-over method that allows a portable telephone to conduct efficient transmission of data.

SOLUTION: Upon the receipt of a beacon signal sent from a base station agent BA, a terminal agent MA mounted on a portable telephone 10 makes a request for agent information to the base station agent BA and stores the agent information sent from the base station agent BA, in response to the request. In the case of conducting hand-over method, when a channel is selected in a data link layer, the terminal agent MA uses the agent information stored in advance, to switch IP connection in a network layer, following the channel switching.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

BEST AVAILABLE COPY

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-258058
(P2001-258058A)

(43) 公開日 平成13年9月21日 (2001.9.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 4 Q 7/22		H 0 4 B 7/26	1 0 7 5 K 0 3 0
7/38			1 0 9 M 5 K 0 3 3
H 0 4 L 12/28		H 0 4 L 11/00	3 1 0 B 5 K 0 3 4
12/66		11/20	B 5 K 0 6 7
29/08		13/00	3 0 7 A 9 A 0 0 1
審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 16 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-70439 (P2000-70439)

(22) 出願日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(71) 出願人 392026693

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
東京都千代田区永田町二丁目11番1号

(72) 発明者 尾上 裕子

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 エ
ヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社内

(74) 代理人 100098084

弁理士 川▲崎▼ 研二 (外2名)

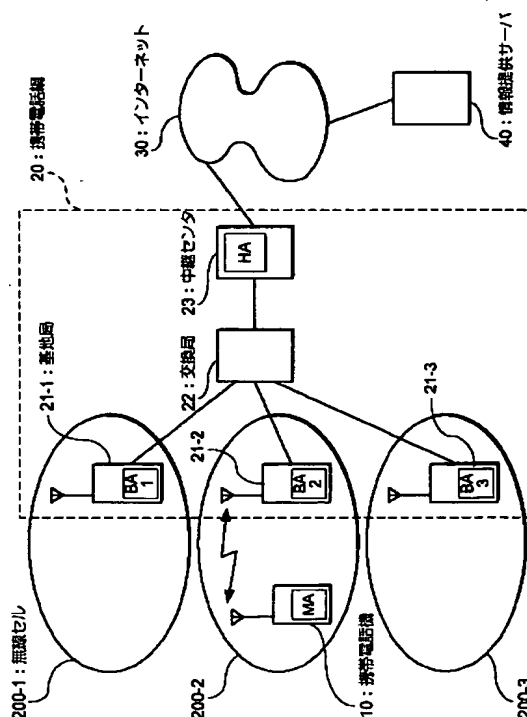
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハンドオーバー方法、移動局及び基地局

(57) 【要約】

【課題】 携帯電話機が効率的なデータ伝送を行うことができるようにハンドオーバーする。

【解決手段】 携帯電話機10に搭載された端末エージェントMAは、基地局エージェントBAから送信されるビーコン信号を受信すると、当該基地局エージェントBAに対してエージェント情報を要求し、これに応じて送信されてくるエージェント情報を保持しておく。そして、端末エージェントMAは、ハンドオーバーを行う場合、データリンクレイヤでのチャネル切替がなされると、これに追従して、予め保持しておいたエージェント情報を用いてネットワークレイヤでのIP接続を切り替える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基地局を介して移動局に対するモバイルインターネットプロトコル（以下、インターネットプロトコルを IP と略する）接続を提供する移動通信網のハンドオーバー方法において、

ハンドオーバーの切替先基地局を選択し、データリンクレイヤにおける前記切替先基地局へのチャンネル切替を行う第 1 のステップと、

前記データリンクレイヤにおけるチャンネル切替に応答して、このデータリンクレイヤより上位の通信レイヤにおけるモバイル IP 接続のための移動登録メッセージを前記移動局から前記移動通信網側へ送信する第 2 のステップと、

前記移動登録メッセージに応じて前記モバイル IP 接続の切替処理を行う第 3 のステップと、

を備えることを特徴とするハンドオーバー方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のハンドオーバー方法において、

前記第 2 のステップは、

前記切替先基地局に対し、当該基地局の先に存在するエージェントの IP アドレスを要求するステップと、

前記要求に応じて前記切替先基地局から前記移動局へ送信されてくる前記 IP アドレスを含む移動登録メッセージを生成し、当該移動局から前記移動通信網側へ転送するステップとからなることを特徴とするハンドオーバー方法。

【請求項 3】 基地局を介して移動局に対するモバイル IP 接続を提供する移動通信網のハンドオーバー方法において、

ハンドオーバーの切替先候補となる基地局を選択するステップと、

前記選択された切替先候補となる基地局における、データリンクレイヤでのチャンネル接続を確保するステップと、

前記チャンネル接続された切替先候補の基地局に対し、当該基地局の先に存在するエージェントの IP アドレスを要求するステップと、

前記要求に応じて前記基地局から前記移動局へ送信されてくる IP アドレスを記憶するステップと、

ハンドオーバーの切替先基地局を選択し、データリンクレイヤにおける前記切替先基地局へのチャンネル切替を行うステップと、

前記記憶している IP アドレスを含み、データリンクレイヤより上位の通信レイヤにおけるモバイル IP 接続のための移動登録メッセージを、前記移動局から前記移動通信網側へ送信するステップと前記移動登録メッセージに応じて前記モバイル IP 接続の切替処理を行うステップとを具備することを特徴とするハンドオーバー方法。

【請求項 4】 請求項 3 に記載のハンドオーバー方法において、

前記切替先候補となる基地局を選択するステップは、前記基地局から送信されるビーコン信号を前記移動局が受信した際の電波強度に基づいて選択することを特徴とするハンドオーバー方法。

【請求項 5】 基地局を介して移動局に対するモバイル IP 接続を提供する移動通信網のハンドオーバー方法において、

前記基地局から前記移動局に対し、当該基地局におけるデータ伝送に関する情報を含むビーコン信号を送信するステップと、

前記移動局において前記ビーコン信号を受信し、当該ビーコン信号に含まれる前記データ伝送に関する情報を記憶するステップと、

前記記憶したデータ伝送に関する情報に基づいて、ハンドオーバーの切替先基地局を選択する基地局選択ステップと、

を具備することを特徴とするハンドオーバー方法。

【請求項 6】 請求項 5 に記載のハンドオーバー方法において、

前記移動局が受信すべきデータに対し、当該データのフローを識別するためのフロー識別情報を付与するステップを具備し、

前記基地局選択ステップは、前記フロー識別情報毎に、ハンドオーバーの切替先基地局を選択することを特徴とするハンドオーバー方法。

【請求項 7】 移動通信網に収容され、当該網の基地局を介してモバイル IP 接続を行う移動局において、

ハンドオーバーの切替先基地局を選択し、データリンクレイヤにおける前記切替先基地局へのチャンネル切替を行うチャンネル切替手段と、

前記データリンクレイヤにおけるチャンネル切替に応答して、このデータリンクレイヤより上位の通信レイヤにおけるモバイル IP 接続のための移動登録メッセージを前記移動通信網側へ送信するメッセージ送信手段とを具備することを特徴とする移動局。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の移動局において、

前記メッセージ送信手段は、

前記切替先基地局に対し、当該基地局の先に存在するエージェントの IP アドレスを要求する IP アドレス要求手段と、

前記要求に応じて前記切替先基地局から送信されてくる前記 IP アドレスを含む移動登録メッセージを生成し、前記移動通信網側へ転送する転送手段とを具備することを特徴とする移動局。

【請求項 9】 移動通信網に収容され、当該網の基地局を介してモバイル IP 接続を行う移動局において、

ハンドオーバーの切替先候補となる基地局を選択する候補選択手段と、前記選択された基地局に対し、データリンクレイヤでのチャンネル切替を行う第 1 のチャンネル切替手段と、

3

前記チャンネル切替が行われた基地局に対し、当該基地局の先に存在するエージェントのIPアドレスを要求するIPアドレス要求手段と、

前記要求に応じて前記基地局から前記移動局へ送信されてくる前記IPアドレスを記憶する記憶手段と、

ハンドオーバーの切替先基地局を選択し、データリンクレイヤにおける前記切替先基地局へのチャンネル切替を行う第2のチャンネル切替手段と、

前記第2のチャンネル切替手段によるチャンネル切替にตอบสนองして、前記記憶している切替先基地局のIPアドレスを含み、データリンクレイヤより上位の通信レイヤにおけるモバイルIP接続のための移動登録メッセージを、前記移動局から前記移動通信網側へ送信するメッセージ送信手段とを具備することを特徴とする移動局。

【請求項10】 請求項9に記載の移動局において、前記候補選択手段は、前記基地局から送信されるビーコン信号を前記移動局が受信した際の電波強度に基づいて、切替先候補となる基地局を選択することを特徴とする移動局。

【請求項11】 移動通信網に収容され、当該網の基地局を介してモバイルIP接続を行う移動局において、前記基地局から送信され、当該基地局におけるデータ伝送に関する情報を含むビーコン信号を受信する受信手段と、

前記受信したビーコン信号に含まれる前記データ伝送に関する情報を記憶するステップと、

前記記憶した前記データ伝送に関する情報に基づいて、ハンドオーバーの切替先基地局を選択する選択手段と、を具備することを特徴とする移動局。

【請求項12】 請求項11に記載の移動局において、前記移動局が受信すべきデータに対し、当該データのフローを識別するためのフロー識別情報を付与するフロー識別情報付与手段を具備し、

前記切替要求信号は前記フロー識別情報を含むことを特徴とする移動局。

【請求項13】 移動通信網を介してモバイルIP接続を行う移動局と無線通信を行う基地局において、

前記移動局との間でデータリンクレイヤでのチャンネル切替を行うチャンネル切替手段と、

前記データリンクレイヤにおけるチャンネル切替を行った移動局から、当該基地局の先に存在するエージェントのIPアドレスの要求を受け付ける要求受付手段と、

前記要求に応じて前記IPアドレスを前記移動局へ送信するIPアドレス送信手段と前記送信したIPアドレスを含み、データリンクレイヤより上位の通信レイヤにおけるモバイルIP接続のための移動登録メッセージを、前記移動局から受信して所定の装置へ転送する転送手段とを具備することを特徴とする基地局。

【発明の詳細な説明】

【0001】

4

【発明の属する技術分野】本発明は、移動局に対してモバイルインターネットプロトコル接続を提供する移動通信網のハンドオーバー方法、当該方法に用いられる移動局及び基地局に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、携帯通信網を介してインターネットに接続可能な携帯電話機が普及しつつある。この種の携帯電話機はパケット通信を行って、例えば、インターネット上のサーバが提供するホームページをブラウジングしたり、当該サーバから各種コンテンツをダウンロードすることができる。ところで、携帯電話機を利用した通信サービスにおいては、一般に、通信サービスエリアを多数のセルで構成するセルラ方式が採用されている。このセルラ方式では、携帯電話機が異なるセルに移動する度に無線チャンネルを切り替えていく処理、いわゆるハンドオーバーがなされ、これにより、携帯電話機は異なるセルに移動しても、通信回線を接続した状態を維持することができる。

【0003】以下、図16及び図17を参照しながら、このハンドオーバーについて詳述する。図16において、携帯電話機MSは、基地局BS及び携帯通信網MNを介してインターネットINET上のサーバISPとの間で、モバイルIP(InternetProtocol)によるパケット通信を行う。基地局BSは、無線セルに在圏する携帯電話機MSのMS-IDと、当該端末に割り当てられた通話チャンネル名とが対応付けて記録されたチャンネルテーブルを保持している。また、ホームメモリHMには、携帯電話機MSの識別情報(以下、MS-IDと呼ぶ)と、当該端末と無線通信を行っている基地局BSが備える基地局エージェントのIPアドレスが対応付けられて記録されたルーティングテーブルを保持している。このように、ホームメモリHM内に携帯電話機MSのMS-IDと基地局エージェントのIPアドレスとが格納されることを、以下、移動登録と呼ぶ。携帯通信網MNは、このホームメモリHMを参照することにより、携帯電話機MS宛に伝送されるデータのルーティングを行う。このルーティングの動作は、具体的には以下ようになる。

【0004】さて、基地局BS1及び基地局BS2は、それぞれ、各基地局BSを識別するための識別情報(以下、BS-IDと呼ぶ)を含むビーコン信号を送信している。一方、携帯電話機MSは、各基地局BS1及びBS2から送信されるビーコン信号を受信するとともに、当該信号を受信した際の電波強度を測定している。携帯電話機MSは、受信したビーコン信号に含まれるBS-IDと当該ビーコン信号の電波強度とを対応付けて格納するための基地局リスト(図示せず)を備えており、ビーコン信号を受信する度にこの基地局リストの内容を更新する。携帯電話機MSは、この基地局リストを参照しながら、無線通信を行うのに最適な基地局BSを定めている。そして、最適な基地局BSが変更すると、携帯電

5

話機MSは、異なる無線セルCに移動したものと判断し、最適な基地局BSに対しデータリンクレイヤでの無線チャネルを切り替えるようになっている。以下、この無線通信に最適であり、無線チャネルを切り替える対象となる基地局BSを、切替先基地局と呼ぶ。

【0005】さて、携帯電話機MSは、無線セルC1に在圏している場合、基地局BS1との間の無線回線を介してサーバISPとデータ通信を行っている。図17

(a)は、携帯電話機MSと基地局BS1との通信コネクションを通信プロトコルレベルで示す模式図である。同図に示すように、携帯電話機MS及び基地局BS1間は、データリンクレイヤでのチャネルが接続されているとともに、これより上位のネットワークレイヤにおいてIP接続されている。ここで、データリンクレイヤとは、直接接続されている通信機器の間、即ち携帯電話機MSと基地局BSとの間で、データの識別と転送を行うための通信プロトコルを意味する。また、ネットワークレイヤとは、ネットワーク上のアドレス管理と、ネットワーク上を伝送されるデータのルーティングとを行うための通信プロトコルであり、ここでは、サーバISPと携帯電話機MSと間でモバイルIP接続を行うためのプロトコルを意味する。

【0006】次に、図18に示すシーケンスを参照しながら、携帯電話機MSが無線セルC2に移動して、ハンドオーバーに伴うIP接続切り替えを行う動作について説明する。携帯電話機MSは、基地局BS2からビーコン信号を受信すると(ステップSf1)、基地局リストBL上に、ビーコン信号に含まれるBS-IDと電波強度とを記録する(ステップSf2)。そして、携帯電話機MSは、基地局リストBLを参照して、基地局BS2から受信するビーコン信号の電波強度のほうが、基地局BS1から受信するビーコン信号の電波強度より強くなったことを検出すると、基地局BS2の無線セルC2に在圏したものと判断し、自身のMS-IDを含む応答信号を基地局BS2に返信する(ステップSf3)。一方、基地局BS2は、上記応答信号を受信すると、該信号に含まれるMS-IDに基づいて携帯電話機MSを特定し、当該電話機MSとの間で同期処理を行う(ステップSf4)。この結果、図17(b)に示すように、データリンクレイヤでのチャネルが基地局BS1から基地局BS2へ切り替えられる。

【0007】基地局BS2へのチャネル切替がなされると、次に、以下のようにして、基地局BS1から基地局BS2へネットワークレイヤでのIP接続切り替えが行われる。基地局BS1及び基地局BS2は、上述したビーコン信号とは別に、IP接続の切り替えのためのメッセージ信号を間欠的に送信している。このメッセージ信号には、携帯電話機MSが基地局BS2に対しIP接続の切り替えを行うために必要な情報、即ち、基地局BS2が備える基地局エージェントのIPアドレスが含まれ

6

ている。携帯電話機MSは、基地局BS2との間でデータリンクレイヤでのチャネルを接続することによって、この基地局BS2から送信されるメッセージ信号を受信可能となる。さて、携帯電話機10は、基地局BS2からメッセージ信号を受信すると(ステップSf5)、当該メッセージ信号からIPアドレスを抽出し、これに自身のMS-IDを付加した移動登録要求信号を基地局BS2に返信する(ステップSf6)。この移動登録要求信号は、ホームメモリHMに対し移動登録を要求するための信号である。基地局BS2は、移動登録要求信号を受信すると、これをホームメモリHMに転送する。ホームメモリHMでは、移動登録要求信号の中からMS-IDとIPアドレスが抽出されて、移動登録がなされる。この移動登録によって携帯電話機MS宛に伝送されるデータをルーティングすることが可能となるので、これにより、図17(c)に示すように、携帯電話機MSのIP接続が基地局BS1から基地局BS2へ切り替えられたことになる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、携帯電話機MSは、ハンドオーバーを行った後、基地局BSから間欠的に送信されてくるメッセージ信号を受信するまで待機し、これを受信してからネットワークレイヤでのIP接続切り替えを開始するようになっている。このため、携帯電話機MSがハンドオーバーを行ってからメッセージ信号を受信するまでには、図18に示すような遅延時間DTが存在することになる。この遅延時間DTに相当する期間においては、図17(b)に示すように、携帯電話機MSが、データリンクレイヤでは基地局BS1とチャネル接続しているが、ネットワークレイヤでは基地局BS2とIP接続しているような状態となっている。このような場合、ホームメモリHMのルーティングテーブルには、携帯電話機MSのMS-IDに対応して基地局BS1のBS-IDが格納されているため、サーバIPSから送信されてくるパケットは基地局BS1に届いてしまう。しかしながら、図17(b)に示すように、基地局BS1と携帯電話機MSとの間はデータリンクレイヤでのチャネルが切断されているため、基地局BS1に届けられたパケットは行き場を失ってそのまま廃棄される結果となる。この廃棄されたパケットは、基地局BS1から基地局BS2へのIP接続の切り替えがなされた後に、携帯電話機MSに再送されるようになっている。このように、データリンクレイヤでのチャネル切替に遅延してネットワークレイヤでのIP接続の切り替えがなされることがあるため、パケットが無駄に廃棄されてしまう他、その後の再送処理によってネットワークのトラヒックが増加するなど、データの伝送効率を悪化させるという問題があった。

【0009】ところで、基地局BSと図示せぬ交換局との間の有線伝送路は、当該基地局BSにおいて予想される

トラヒックに応じて、データの伝送速度が異なっている。例えば、図16において、基地局BS1が繁華街に設置されており、基地局BS2が郊外地域に設置されている場合、基地局BS1においてはトラヒックが大きいと予想され、基地局BS2においてはトラヒックが小さいと予想される。このような場合、基地局BS1と携帯通信網MNとを接続する有線伝送路CB1と、基地局BS2と携帯通信網MNとを接続する有線伝送路CB2とは、データ伝送速度が異なっている。一方、携帯電話機MSは、このような基地局BS側の事情を考慮せず、基地局BSから送信されるビーコン信号の電波強度に基づいて、自身の位置から最も近いと想定される基地局BSに対してハンドオーバーを行うよう設計されている。このように、携帯電話機MSは必ずしもデータ伝送速度が大きい基地局BSに対しハンドオーバーを行うものではないので、この結果、携帯電話機MSに対するデータ伝送という観点からは非効率的となる場合があった。

【0010】本発明は、このような背景の下になされたものであり、より効率的なデータ伝送を行うためのハンドオーバー方法、移動局及び基地局を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】 上述した課題を解決するため、請求項1に記載の発明は、基地局を介して移動局に対するモバイルインターネットプロトコル（以下、IPと略する）接続を提供する移動通信網のハンドオーバー方法において、ハンドオーバーの切替先基地局を選択し、データリンクレイヤにおける前記切替先基地局へのチャネル切替を行う第1のステップと、前記データリンクレイヤにおけるチャネル切替に応答して、このデータリンクレイヤより上位の通信レイヤにおけるモバイルIP接続のための移動登録メッセージを前記移動局から前記移動通信網側へ送信する第2のステップと、前記移動登録メッセージに応じて前記モバイルIP接続の切替処理を行う第3のステップと、を備えることを特徴とする。

【0012】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のハンドオーバー方法において、前記第2のステップは、前記切替先基地局に対し、当該基地局の先に存在するエージェントのIPアドレスを要求するステップと、前記要求に応じて前記切替先基地局から前記移動局へ送信されてくる前記IPアドレスを含む移動登録メッセージを、当該移動局から前記移動通信網側へ転送するステップとからなることを特徴とする。

【0013】請求項3に記載の発明は、基地局を介して移動局に対するモバイルIP接続を提供する移動通信網のハンドオーバー方法において、ハンドオーバーの切替先候補となる基地局を選択するステップと、前記選択された切替先候補となる基地局における、データリンクレイヤでのチャネル接続を確保するステップと、前記チャネル接続された切替先候補の基地局に対し、当該基地局の先

に存在するエージェントのIPアドレスを要求するステップと、前記要求に応じて前記基地局から前記移動局へ送信されてくるIPアドレスを記憶するステップと、ハンドオーバーの切替先基地局を選択し、データリンクレイヤにおける前記切替先基地局へのチャネル切替を行うステップと、前記記憶しているIPアドレスを含み、データリンクレイヤより上位の通信レイヤにおけるモバイルIP接続のための移動登録メッセージを、前記移動局から前記移動通信網側へ送信するステップと前記移動登録メッセージに応じて前記モバイルIP接続の切替処理を行うステップとを具備することを特徴とする。

【0014】請求項4に記載の発明は、請求項3に記載のハンドオーバー方法において、前記切替先候補となる基地局を選択するステップは、前記基地局から送信されるビーコン信号を前記移動局が受信した際の電波強度に基づいて選択することを特徴とする。

【0015】請求項5に記載の発明は、基地局を介して移動局に対するモバイルIP接続を提供する移動通信網のハンドオーバー方法において、前記基地局から前記移動局に対し、当該基地局におけるデータ伝送に関する情報を含むビーコン信号を送信するステップと、前記移動局において前記ビーコン信号を受信し、当該ビーコン信号に含まれる前記データ伝送に関する情報を記憶するステップと、前記記憶したデータ伝送に関する情報に基づいて、ハンドオーバーの切替先基地局を選択する基地局選択ステップと、を具備することを特徴とする。

【0016】請求項6に記載の発明は、請求項5に記載のハンドオーバー方法において、前記移動局が受信すべきデータに対し、当該データのフローを識別するためのフロー識別情報を付与するステップを具備し、前記基地局選択ステップは、前記フロー識別情報毎に、ハンドオーバーの切替先基地局を選択することを特徴とする。

【0017】請求項7に記載の発明は、移動通信網に收容され、当該網の基地局を介してモバイルIP接続を行う移動局において、ハンドオーバーの切替先基地局を選択し、データリンクレイヤにおける前記切替先基地局へのチャネル切替を行うチャネル切替手段と、前記データリンクレイヤにおけるチャネル切替に応答して、このデータリンクレイヤより上位の通信レイヤにおけるモバイルIP接続のための移動登録メッセージを前記移動通信網側へ送信するメッセージ送信手段とを具備することを特徴とする。

【0018】請求項8に記載の発明は、請求項7記載の移動局において、前記メッセージ送信手段は、前記切替先基地局に対し、当該基地局の先に存在するエージェントのIPアドレスを要求するIPアドレス要求手段と、前記要求に応じて前記切替先基地局から送信されてくる前記IPアドレスを含む移動登録メッセージを、前記移動通信網側へ転送する転送手段とを具備することを特徴とする。

【0019】請求項9に記載の発明は、移動通信網に収容され、当該網の基地局を介してモバイルIP接続を行う移動局において、ハンドオーバーの切替先候補となる基地局を選択する候補選択手段と、前記選択された基地局に対し、データリンクレイヤでのチャンネル切替を行う第1のチャンネル切替手段と、前記チャンネル切替が行われた基地局に対し、当該基地局の先に存在するエージェントのIPアドレスを要求するIPアドレス要求手段と、前記要求に応じて前記基地局から前記移動局へ送信されてくる前記IPアドレスを記憶する記憶手段と、ハンドオーバーの切替先基地局を選択し、データリンクレイヤにおける前記切替先基地局へのチャンネル切替を行う第2のチャンネル切替手段と、前記第2のチャンネル切替手段によるチャンネル切替に応答して、前記記憶している切替先基地局のIPアドレスを含み、データリンクレイヤより上位の通信レイヤにおけるモバイルIP接続のための移動登録メッセージを、前記移動局から前記移動通信網側へ送信するメッセージ送信手段とを具備することを特徴とする。

【0020】請求項10に記載の発明は、請求項9に記載の移動局において、前記候補選択手段は、前記基地局から送信されるビーコン信号を前記移動局が受信した際の電波強度に基づいて、切替先候補となる基地局を選択することを特徴とする。

【0021】請求項11に記載の発明は、移動通信網に収容され、当該網の基地局を介してモバイルIP接続を行う移動局において、前記基地局から送信され、当該基地局におけるデータ伝送に関する情報を含むビーコン信号を受信する受信手段と、前記受信したビーコン信号に含まれる前記データ伝送に関する情報を記憶するステップと、前記記憶した前記データ伝送に関する情報に基づいて、ハンドオーバーの切替先基地局を選択する選択手段と、を具備することを特徴とする。

【0022】請求項12に記載の発明は、請求項11に記載の移動局において、前記移動局が受信すべきデータに対し、当該データのフローを識別するためのフロー識別情報を付与するフロー識別情報付与手段を具備し、前記切替要求信号は前記フロー識別情報を含むことを特徴とする。

【0023】請求項13に記載の発明は、移動通信網を介してモバイルIP接続を行う移動局と無線通信を行う基地局において、前記移動局との間でデータリンクレイヤでのチャンネル切替を行うチャンネル切替手段と、前記データリンクレイヤにおけるチャンネル切替を行った移動局から、当該基地局の先に存在するエージェントのIPアドレスの要求を受け付ける要求受付手段と、前記要求に応じて前記IPアドレスを前記移動局へ送信するIPアドレス送信手段と前記送信したIPアドレスを含み、データリンクレイヤより上位の通信レイヤにおけるモバイルIP接続のための移動登録メッセージを、前記移動局

から受信し、所定の装置へ転送する転送手段とを具備することを特徴とする。

【0024】

【発明の実施の形態】A：実施形態の原理

詳細な説明に入る前に、実施形態の原理について説明しておく。この実施形態においては、従来のようにデータリンクレイヤでのチャンネル切替の後にIPアドレスが基地局から送信されてくるまで待機するのではなく、ハンドオーバーを開始する前に、携帯電話機が主体的に周辺の基地局からIPアドレスを取得し、これをリスト上に保持しておく。従って、このリストには、携帯電話機によるハンドオーバーの切替先候補となる基地局に対応するIPアドレスが格納されていることになり、これを実施形態ではアドレスリストと呼ぶ。そして、携帯電話機は、ハンドオーバーの切替先となる基地局に対し、データリンクレイヤでのチャンネル切替を行った後、上記アドレスリストを参照して得られるIPアドレスを用いてIP接続の切替を要求する。

【0025】B：第1実施形態

以下、図面を参照しながら、本発明の第1実施形態について説明する。

B-1：構成

(1) システム全体の構成

図1は、実施形態に係るシステム全体の構成を示すブロック図である。同図に示すように、このシステムは、携帯電話機10、携帯通信網20、インターネット30、及び情報提供サーバ40によって構成される。

【0026】携帯電話機10は携帯通信網20に収容され、該網20を介した音声通信及びパケットデータ通信を行う。この携帯電話機10は、ハンドオーバーに伴うIP接続の切り替えを行うためのソフトウェアとして端末エージェントMAを搭載している。携帯通信網20は、基地局21-1～21-3、交換局22、中継センタ23及びこれらを結ぶ通信線を備えている。基地局21-1～21-3は、それぞれ無線セル200-1～200-3を形成し、該無線セル200-1～200-3に在圏する携帯電話機10との間で無線通信を行う。各基地局21-1～21-3は、携帯電話機10の端末エージェントMAと連携して、ハンドオーバーに伴うIP接続切り替えを行うためのソフトウェアとして、基地局エージェントBA1～BA3を搭載している。交換局22は、所定数の基地局21-1～21-3を収容し、当該基地局21-1～21-3の無線セル200-1～200-3に在圏する携帯電話機10の通信回線の交換処理を行う。中継センタ23は、交換局22に接続されるほか、図示せぬゲートウェイ装置を介してインターネット30に接続されている。この中継センタ23は、携帯電話機10と情報提供サーバ40との間のデータ通信を中継する。中継センタ23は、データ通信を行う携帯電話機10のルーティングを行うためのソフトウェアとして、ホ

ームエージェントHAを搭載している。情報提供サーバ40は、図示せぬルータを介してインターネット30に接続されている。

【0027】(2) 基地局21の構成
次に、基地局21の構成について説明する。

基地局21のハードウェア構成

図2は、基地局21のハードウェア構成を示すブロック図である。同図に示すように、基地局21は、無線通信部210、網インタフェース211、制御部212及びこれらを相互に接続するバス213から構成される。無線通信部210は、図示せぬアンテナや無線通信制御回路等からなり、携帯電話機10と無線通信を行う。網インタフェース211は、携帯通信網20との間で信号の送受信を行う。この網インタフェース211のデータ伝送速度は、予想されるトラヒックに応じて基地局21毎に異なっている。制御部212は、図示せぬCPU(Central Processing Unit)、ROM(Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory)からなる。ROMはプログラムメモリであり、CPUは、ROMに格納された制御プログラムを読み出して実行することにより、基地局21全体を制御する。この制御プログラムには、上述した基地局エージェントBAが含まれる。

【0028】 基地局21の機能構成

次に、基地局21の機能構成について説明する。ここでは、図3を参照しながら、基地局21が備える機能の1つである基地局エージェントBAについて述べる。なお、基地局21が備える他の機能については、一般の基地局が備えており周知であるために説明を省略する。同図に示すように、基地局エージェントBAは、データリンクレイヤでのハンドオーバを行うデータリンク処理部BDDと、ネットワークレイヤでのIP接続切り替えを行うネットワーク処理部BNDとにより構成される。データリンク処理部BDDは、ビーコン信号送信部BTと、同期処理部BADとからなる。ビーコン信号送信部BTは、基地局21に関連する基地局情報を含むビーコン信号を生成し、これを無線セル200内に送信する。このビーコン信号は、データリンクレイヤでのハンドオーバの契機となる信号であり、その構成については後述する。同期処理部AD1は、ビーコン信号を受信した端末エージェントMAから送信されてくる応答信号を受信し、これに応じて上記端末エージェントMAとの間で同期処理を行う。

【0029】ネットワーク処理部NDは、要求メッセージ受付部RA、エージェントメッセージ送信部MT、及び移動登録要求受付部MRからなる。要求メッセージ受付部RAは、端末エージェントMAから送信されてくるに送信してくる要求メッセージを受信する。この要求メッセージとは、端末エージェントMAがエージェントメッセージを要求していることを示すメッセージである。

エージェントメッセージ送信部MTは、端末エージェ

ントMAから上記要求メッセージを受信すると、エージェントメッセージを生成し、端末エージェントMAに送信する。このエージェントメッセージは、基地局エージェントBAに関連するエージェント情報を含んでおり、その構成については後述する。移動登録要求受付部MRは、端末エージェントMAから送信される移動登録要求メッセージを受信し、ホームエージェントHAに転送する。この移動登録要求メッセージとは、ホームエージェントHAに対し移動登録を要求するためのメッセージであり、その構成については後述する。

【0030】 ビーコン信号の構成

ここで、図4を参照しながら、上述したビーコン信号の構成について説明する。同図に示すように、ビーコン信号には、BS-ID、ライフタイム、伝送速度からなる基地局情報が含まれている。このビーコン信号は、データリンクレイヤでのハンドオーバの契機となる信号であり、各基地局エージェントBA1~BA3は、全ての端末エージェントMAが受信可能な制御チャネルを用いてこのビーコン信号を送信するようになっている。BS-IDは、各基地局21を特定するための識別情報である。ライフタイムはビーコン信号によって報知される基地局情報の有効期限を示す情報である。伝送速度は、基地局BSの通信部BSbのデータ通信速度である。

【0031】 エージェントメッセージの構成

次に、図5を参照しながら、上述したエージェントメッセージの構成について説明する。同図に示すように、エージェントメッセージには、エージェントID、ライフタイム、IPアドレス、BS-IDからなるエージェント情報が含まれている。このエージェントメッセージは、ネットワークレイヤでのハンドオーバに必要なメッセージであり、各基地局エージェントBAは、端末エージェントMAからの要求に応じて、当該端末エージェントMAに対しエージェントメッセージを送信するようになっている。エージェントIDは、各基地局エージェントBAを特定するための識別情報である。ライフタイムはエージェントメッセージによって送信されるエージェント情報の有効期限を示す情報である。IPアドレスは、上述したように各基地局エージェントBAのIPアドレスであり、BS-IDは基地局21の識別情報である。

【0032】 移動登録要求メッセージの構成

次に、図6を参照しながら、上述した移動登録要求メッセージの構成について説明する。同図に示すように、移動登録要求メッセージには、携帯電話機10のMS-ID、基地局エージェントのエージェントID及びIPアドレスが含まれている。端末エージェントから送信された移動登録要求メッセージは、基地局エージェントBAを介してホームエージェントHAによって受信され、記憶される。

【0033】 (3) 携帯電話機10の構成

携帯電話機10のハードウェア構成

図7は、携帯電話機10のハードウェア構成を示すブロック図である。同図に示すように、携帯電話機10は、無線通信部11、ユーザインタフェース部12、制御部13及びこれらを相互に接続するバス14から構成される。無線通信部11は、図示せぬアンテナや無線通信制御回路等からなり、基地局21と無線通信を行う。ユーザインタフェース部12は、ユーザが通話を行うための図示せぬマイク及びスピーカ、ユーザが入力操作を行うためのキーパッド、各種情報を表示するための液晶ディスプレイからなる。制御部13は、図示せぬCPU、ROM及びRAMからなる。ROMはプログラムメモリであり、CPUは、ROMに格納された制御プログラムをRAMにロードし、携帯電話機10全体を制御する。この制御プログラムには、上述した端末エージェントMAが含まれる。

【0034】 携帯電話機10の機能構成

次に、携帯電話機10の機能構成について説明する。ここでは、図8を参照しながら、携帯電話機10が備える機能の1つである端末エージェントMAについて述べる。なお、携帯電話機10が備える他の機能については、一般の携帯電話機が備えており周知であるために説明を省略する。同図に示すように、端末エージェントMAは、データリンクレイヤでのハンドオーバを行うデータリンク処理部MDLと、ネットワークレイヤでのハンドオーバを行うネットワーク処理部MNWとにより構成される。

【0035】 データリンク処理部MDLは、ビーコン信号受信部BR、基地局リスト管理部BLC及び同期処理部MADからなる。ビーコン信号受信部BRは、基地局エージェントBAから送信されるビーコン信号を受信する。基地局リスト管理部BLCは、受信したビーコン信号に含まれる基地局情報を格納する基地局リストBLを備え、当該リストBLの更新処理を行う。端末エージェントMAは、この基地局リストBLを参照することにより、切替先基地局21を判断することができる他、切替先基地局21以外で携帯電話機10と比較的近い位置にある基地局21を把握することもできる。この基地局リストBLの構成については後述する。同期処理部MADは、基地局エージェントBAの同期処理部BADとの間で同期処理を行う。この同期処理部MADが基地局エージェントBAの同期処理部BADとの間で同期処理を完了することにより、データリンクレイヤでのハンドオーバがなされたことになる。

【0036】 ネットワーク処理部MNWは、エージェントメッセージ処理部MDと、アドレスリスト管理部ALC及び移動登録要求部RRからなる。メッセージ処理部MDは、基地局エージェントBAに対してエージェントメッセージを要求する要求メッセージを送信し、これに応じて基地局エージェントBAから送信されてくるエー

ジェントメッセージを受信する。アドレスリスト管理部BLCは、受信したエージェントメッセージに含まれるエージェント情報を格納するアドレスリストALを備え、当該リストALの更新処理を行う。アドレスリストAL上には、端末エージェントMAが周辺の基地局エージェントBAから予め収集しておいたエージェント情報が格納されている。このアドレスリストALの構成については後述する。移動登録要求送信部RRは、ホームエージェントHAに対し移動登録を要求する移動登録要求メッセージを生成し、これを送信する。

【0037】 基地局リストBLの構成

ここで、図9を参照しながら、上述した基地局リストBLの内容について説明する。同図に示すように、基地局リストBLには、各BS-IDに対応して、ライフタイム、受信時刻、伝送速度、電波強度及び通信フラグが記憶されている。BS-ID、ライフタイム、伝送速度は、端末エージェントが受信したビーコン信号に含まれる基地局情報である。電波強度は、端末エージェントMAがビーコン信号を受信した際の当該信号の電波の強さを示す値である。各基地局エージェントBAは共通の強さでビーコン信号を送信しているので、最も強い電波強度で受信されたビーコン信号は、端末エージェントMAと最も近い位置にある基地局エージェントBAから送信されたものである判断できる。従って、端末エージェントMAは、基地局リストBL上で、最も強い電波強度に対応する基地局エージェントBAを、ハンドオーバの切替先となる切替先基地局エージェントBAとし、当該エージェントBAに対応して通信フラグをオン設定する。受信時刻は、端末エージェントMAがビーコン信号を受信した時刻を示し、この受信時刻からライフタイムが経過すると、そのライフタイムを含む基地局情報や、当該基地局情報に対応する電波強度及び通信フラグは、基地局リストBL上から削除される。つまり、一定期間が経過した古い基地局情報は削除され、比較的新しい基地局情報のみが基地局リストBL上に保持されることになる。

【0038】 アドレスリストALの構成

次に、図10を参照しながら、アドレスリストALに記憶されている内容について説明する。同図に示すように、アドレスリストMLには、エージェントIDに対応して、ライフタイム、受信時刻、IPアドレス、BS-IDが記憶されている。エージェントID、ライフタイム、IPアドレスは、端末エージェントが受信したエージェントメッセージに含まれるエージェント情報である。受信時刻は、端末エージェントMAがエージェントメッセージを受信した時刻を示すものであり、この受信時刻からライフタイムが経過すると、そのライフタイムに対応するエージェント情報はアドレスリストML上から削除される。即ち、基地局リストBLと同様に、アドレスリストML上では、一定期間が経過した古い情報は

削除され、比較的新しい情報のみが保持される。

【0039】このように、アドレスリストAL上には、端末エージェントMAが、周辺の基地局エージェントBAから収集したエージェント情報が格納されている。端末エージェントMAは、切替先基地局エージェントBAとの間でネットワークレイヤでのIP接続を行う際には、当該基地局エージェントBAに対応したエージェント情報をアドレスリストBLを参照して取得し、このエージェント情報を含む移動登録要求をホームエージェントHAに送信する。即ち、端末エージェントMAは、予めエージェント情報をアドレスリストAL上に保持しているため、基地局エージェントBAとの間でネットワークレイヤでのIP接続を行う際にわざわざエージェント情報を要求する手間が省くことができ、これにより、処理を迅速に実行することができる。

【0040】(4) ホームエージェントHAの構成次に、ホームエージェントHAの構成について説明する。図11は、ホームエージェントの構成を示すブロック図である。同図に示すように、ホームエージェントHAは、ルーティング処理部RDと、ルーティングテーブルRTとにより構成される。ルーティングテーブルRTには、携帯電話機10のMS-IDと、基地局エージェントBAのエージェントID及びIPアドレスが対応付けられて格納されている。ルーティング処理部RDは、このルーティングテーブルRTを参照しながら、携帯電話機10宛に伝送されるデータのルーティングを行う。

【0041】B-2：動作

つぎに、上記構成からなる実施形態の動作について説明する。端末エージェントMAは、携帯電話機10の音声通信或いはデータ通信が開始されると、図12に示すメインルーチンを実行し、基地局エージェントBAから送信されるビーコン信号に応じて基地局リストBLを更新する。さらに、端末エージェントMAは、基地局エージェントBAからエージェント情報を収集し、異なる無線セル210に在圏した場合には予め収集しておいたエージェント情報を用いて基地局エージェントBAとハンドオーバー処理を行う。以下では、(1) 基地局リストBLの更新、(2) エージェント情報の収集、(3) ハンドオーバー処理、とに分けて動作説明を行う。

【0042】(1) 基地局リストBLの更新

図12において、携帯電話機10の音声通信或いはデータ通信が開始されると、端末エージェントMAの処理はステップSc1に進む。ステップSc1において、端末エージェントMAは、基地局エージェントBAから制御チャンネルによって送信されてくるビーコン信号を受信するとともに、当該信号を受信した際の電波強度を測定する。

【0043】次いで、処理はステップSc2に進む。ステップSc2において、端末エージェントMAは、受信したビーコン信号の中から基地局情報を抽出し、これを

受信時刻と、測定した電波強度とともに基地局リストBLに格納する。そして、端末エージェントMAは、基地局リストBLを参照して、最も強い電波強度を含む基地局情報に対し、通信フラグをオン設定する。

【0044】次いで、処理はステップSc3に進み、端末エージェントMAは、基地局リストBL上で切替先基地局エージェントBAが変更されたか否かを判断する。ここで、切替先基地局エージェントBAが変更されていれば、端末エージェントMAは、切替先基地局エージェントBAへハンドオーバーを行うべく、後述するハンドオーバー処理へ移行する。

【0045】一方、切替先基地局エージェントBAが変更されていないければ、処理はステップSc5に進む。ステップSc5において、端末エージェントMAは、基地局リストBLを参照し、上述したステップSc1で受信したビーコン信号の電波強度が、データ通信が可能なレベルの電波強度であることを示す所定のしきい値以上であるか否かを判断する。ここで、電波強度がしきい値未満であれば、処理はステップSb1に戻る。一方、電波強度がしきい値以上であれば、端末エージェントMAと、ビーコン信号を送信してきた基地局エージェントBAとはデータ通信が可能なので、当該基地局エージェントBAのエージェント情報を収集すべく、後述するエージェント情報の収集処理へ移行する。

【0046】(2) エージェント情報の収集

次に、図13に示すフローを参照しながら、端末エージェントMAがエージェント情報を収集する動作を説明する。同図に示すステップSd1において、端末エージェントMAは、アドレスリストALと、受信したビーコン信号に含まれるBS-IDとを参照し、当該BS-IDを含むエージェント情報がアドレスリストALに格納されているか否かを判断する。ここで、エージェント情報がアドレスリストALに格納されていれば、既に保持しているエージェント情報をさらに重ねて収集する必要はないので、処理は上述したメインルーチンのステップSc1に戻る。一方、エージェント情報がアドレスリストALに格納されていないければ、上記エージェント情報を収集すべく、端末エージェントMAの処理はステップSd2に進む。

【0047】ステップSd2において、端末エージェントMAは、ビーコン信号を送信してきた基地局エージェントBAとの間で同期処理を行い、データリンクレイヤでのチャンネル接続を行う。この同期処理は、携帯通信網の多元接続方式が例えばTDMA (Time Division Multiple Access) の場合、通信中の携帯電話機10が使用しているタイムスロット以外の空き時間を利用して行われる。同様に、以下に述べるステップSc3～ステップSc4における処理も、携帯電話機10が使用中のタイムスロット以外の空き時間を利用して行われる。

【0048】データリンクレイヤでのチャンネル接続がな

されると、処理はステップS d 3に進む。ステップS d 3において、端末エージェントMAは、チャネル接続した基地局エージェントBAに対し、エージェントメッセージを要求するリクエスト信号を送信する。

【0049】そして、ステップS d 4において、端末エージェントMAは、上記リクエスト信号に応じて基地局エージェントBAから送信されてくるエージェントメッセージを受信する。

【0050】次いで、ステップS d 5において、端末エージェントMAは、受信したエージェントメッセージからエージェント情報を抽出し、これに受信時刻を付加してアドレスリストALに格納する。

【0051】上述したような処理がなされることにより、端末エージェントMAは、周辺の基地局エージェントBAのエージェント情報を予めアドレスリストALに保持しておくことができる。

【0052】(3) ハンドオーバー処理

次に、図14に示すフローを参照しながら、端末エージェントMAが基地局エージェントBAとハンドオーバーを行う動作について説明する。同図に示すステップS e 1において、端末エージェントMAは、切替先基地局エージェントBAとの間で同期処理を行って、データリンク

レイヤでのチャネル切替を行う。

【0053】次いで、処理はステップS e 2に進む。ステップS e 2において、端末エージェントMAは、受信したビーコン信号に含まれるBS-IDを参照し、当該BS-IDに対応する基地局エージェントBAのエージェント情報がアドレスリストALに格納されているか否かを判断する。ここで、上述したように、切替先の候補となる基地局エージェントBAからはエージェント情報を収集しているはずであるから、このステップS e 2においては、アドレスリストAL内に切替先基地局エージェントBAのエージェント情報が存在するはずである。しかしながら、携帯電話機10が電源オン後すぐに通信を開始した場合や、通信圏外から通信圏内に移動後すぐに通信を開始した場合においては、切替先基地局エージェントBAから予めエージェント情報を取得していない場合も想定される。このような場合、端末エージェントMAは、改めてエージェント情報を取得する必要がある。従って、エージェント情報がアドレスリストALに格納されていなければ、端末エージェントMAはエージェント情報を取得すべく、処理はステップS e 3に進む。一方、エージェント情報がアドレスリストALに格納されていれば、端末エージェントMAの処理は、後述するステップS e 6に進む。

【0054】ステップS e 3において、端末エージェントMAは、切替先基地局エージェントBAに対し、エージェントメッセージを要求するリクエスト信号を送信する。

【0055】そして、ステップS e 4において、端末エ

ージェントMAは、上記リクエスト信号に応じて切替先基地局エージェントBAから送信されてくるエージェントメッセージを受信する。

【0056】次いで、ステップS e 5において、端末エージェントMAは、受信したエージェントメッセージからエージェント情報を抽出し、これに受信時刻を付加してアドレスリストALに格納する。

【0057】そして、ステップS e 6において、端末エージェントMAは、アドレスリストALを参照して、切替先基地局エージェントBAに対し移動登録要求メッセージを送信する。この移動登録要求メッセージには、携帯電話機10のMS-ID、基地局エージェントBAのエージェントID及びIPアドレスが含まれる。送信された移動登録要求メッセージは基地局エージェントBAを介してホームエージェントHAに送信され、ホームエージェントHAのルーティングテーブルRTに格納される。これにより、端末エージェントMAと基地局エージェントBAとの間のネットワークレイヤでのIP接続がなされたことになる。そして、ネットワークレイヤでのIP接続がなされると、上述したメインルーチンに戻る。

【0058】上述した第1実施形態によれば、ネットワークレイヤにおけるハンドオーバーに必要なエージェント情報を予め収集しておくとともに、データリンクレイヤでのチャネル切替がなされると、これに直ちに追従してネットワークレイヤでのIP接続を行うので、廃棄されるパケットデータが低減されることになる。

【0059】C：第2実施形態

C-1：第2実施形態の構成及び動作

以下、第2実施形態の構成及び動作について説明する。第2実施形態のハードウェア構成は、第1実施形態のハードウェア構成と同様であるため、説明を省略する。第2実施形態が第1実施形態と異なる点は、端末エージェントMAが、ビーコン信号の電波強度に基づいてハンドオーバーを行うのではなく、ビーコン信号に含まれる伝送速度に基づいて切替先基地局エージェントBAを選定し、当該基地局エージェントBAとハンドオーバーを行う点である。具体的には、上述した図12におけるメインルーチンのステップS c 2において、端末エージェントMAは、基地局リストBLを参照し、最も大きい伝送速度に対応した基地局エージェントBAに対して在圏フラグをオン設定する。そして、切替先基地局エージェントBAが変更すれば、端末エージェントMAは、新たな切替先基地局エージェントBAとの間でハンドオーバーを行う。また、第2実施形態においても、エージェント情報の収集に関しては上述した第1実施形態と同様の処理を行う。

【0060】このように、第2実施形態によれば、データ通信が可能な距離にある基地局21のうち最も伝送速度が大きい基地局21との間でハンドオーバーを行うの

10

20

30

40

50

で、携帯電話機 10 はより高速なデータ通信を行うことが可能となり、データの伝送効率が向上する。

【0061】C-2：第2実施形態の応用例

上述した第2実施形態において、端末エージェントMAに対し、ハンドオーバを行う基地局エージェントBAを一義的に割り当ててではなくて、携帯電話機10が受信するデータフロー毎に基地局エージェントBAを割り当ててもよい。即ち、携帯電話機10が受信するデータフロー毎に、当該フローを識別するためのフローIDを付与しておき、当該データフローのデータ量に適したデータ伝送能力を備える基地局21の基地局エージェントBAに対し、上記フローIDを指定してハンドオーバを行うのである。以下、この動作について詳細に説明する。

【0062】図15は、データフロー毎にハンドオーバを行うためのシステム全体の動作を示すシーケンスである。まず、携帯電話機10が情報提供サーバ40に通信接続すると、ユーザは、情報提供サーバが提供するコンテンツメニューの中から所望のコンテンツを選択し、当該コンテンツのダウンロードを要求する操作を行う。携帯電話機10は、当該操作を受け付けて、このコンテンツのダウンロード処理に対し、他のデータフローと区別するためのフローIDを付与する（ステップSg1）。そして、携帯電話機10は、上記フローIDと、コンテンツを識別するための識別情報（以下、C-IDと呼ぶ）を含むコンテンツリクエスト信号を情報提供サーバ40に送信する（ステップSg2）。

【0063】さて、上記コンテンツメニューには、各コンテンツのデータ量を示す情報も含まれており、これにより、端末エージェントMAはダウンロードを要求したコンテンツのデータ量を知ることができる。そこで、端末エージェントMAは、基地局リストBLを参照し、コンテンツのデータ量に適したデータ伝送能力に対応する基地局エージェントBAを抽出する（ステップSg3）。即ち、コンテンツのデータ量が比較的多い場合には、基地局情報に含まれる伝送速度が大きい基地局エージェントBAを抽出し、逆にコンテンツのデータ量が比較的小さい場合には、基地局情報に含まれる伝送速度が小さい基地局エージェントBAを抽出する。このデータ量と基地局エージェントBAとの対応付けは、平均的なコンテンツのデータ量や、網内の伝送能力に応じて適宜定められる。

【0064】次に、端末エージェントMAは、抽出された基地局エージェントBAから送信されるビーコン信号に応答する応答信号を生成し、これを当該基地局エージェントBAに送信する。基地局エージェントBAは、この応答信号を受信し、携帯電話機10との間で同期をとる（ステップSg4）。これにより、端末エージェントMAと基地局エージェントBAとの間でデータリンクレイヤでのハンドオーバがなされたことになる。

【0065】次いで、端末エージェントMAは、フローID、MS-ID、エージェントID及びIPアドレスを含む移動登録要求信号を送信する（ステップSg5）。この移動登録要求信号は、前述したような通常の移動登録要求信号と区別する意味で、以下、フロー別移動登録要求信号と呼ぶ。

【0066】このフロー別移動登録要求信号は、基地局エージェントBAを介してホームエージェントHAに送信される（ステップSg6）。ホームエージェント23は、フロー別移動登録要求信号を受信すると、これに応じて、図示せぬフロー別ルーティングテーブルを更新する（ステップSg7）。このフロー別ルーティングテーブルには、フローIDに対応して、MS-ID、エージェントID、エージェントアドレスが記憶されている。

【0067】さて、携帯電話機10からコンテンツリクエスト信号を受信した情報提供サーバ40は、当該信号の中から抽出したC-IDが示すコンテンツデータを、フローID及びMS-IDとともにホームエージェントHAに送信する（ステップSg8）。

【0068】一方、ホームエージェントHAは、情報提供サーバ40から上述したコンテンツデータ、フローID及びMS-IDを受信すると、フロー別ルーティングテーブルを参照し、上記フローIDに対応するエージェントアドレスを取得する。さらにホームエージェントHAは、コンテンツデータ及びMS-IDからなるIPパケットに対し、取得したエージェントアドレスを含むIPヘッダに付加してカプセル化し、これを基地局エージェントBAに送信する（ステップSg9）。

【0069】基地局エージェントBAは、カプセル化されたエージェントアドレス、コンテンツデータ及びMS-IDを受信すると、これらの中からコンテンツデータ及びMS-IDからなるIPパケットのみを抽出し、このIPパケットをMS-IDが示す携帯電話機10に対して送信する（ステップSg10）。携帯電話機10がIPパケットを受信すると、端末エージェントMAは受信完了通知をホームエージェントHAに送信する（ステップSg11）。ホームエージェントHAは、端末エージェントMAからコンテンツ受信完了通知を受信すると、これに応じてフロー別ルーティングテーブル上の情報を消去する（ステップSg12）。

【0070】C-3：補足

上述した第2実施形態においては、第1実施形態を前提として、伝送速度に基づいてハンドオーバを行うものと説明した。しかしながら、伝送速度に基づいてハンドオーバを行う処理自体によって、従来よりデータ伝送効率が向上するといえる。従って、第2実施形態のハンドオーバ処理は、必ずしも第1実施形態を前提とする必要はなく、第1実施形態とは別に独立して行うものであってもよい。

【0071】D：変形例

既述の通り、本発明は上述した実施形態に限定されず、以下のような種々の変更が可能である。

D-1: 基地局エージェントBAの配置

実施形態では、各基地局21が基地局エージェントBAを実装していたが、このような形態に限定されない。基地局エージェントBAは、基地局21毎にハンドオーバーに係る処理を行うものであればよく、例えば、交換局22が基地局エージェントBAを備え、この基地局エージェントBAが基地局21毎にハンドオーバーに係る処理を行ってもよい。

【0072】D-2: 移動局の形態

実施形態では、移動局として、通話機能を備える携帯電話機10を用いていたが、これに限らず、例えば、データ通信専用のPHS(Personal HandyphoneSystem)等であってもよい。

【0073】D-3: 情報提供サーバ40の配置

実施形態では、情報提供サーバ40はインターネット30を介して携帯通信網20に接続されていたが、このような配置形態に限定されない。即ち、携帯電話機10にデータを送信する送信ノードは、インターネット30上にある必要はなく、携帯通信網20に含まれていてもよいし、LAN等のネットワークを介して携帯通信網20に接続されていてもよい。

【0074】D-4: 切替先基地局の選定、及び切替先候補となる基地局の選定

実施形態では、携帯電話機が受信したビーコン信号の電波強度に基づいて、切替先基地局の選定、及び切替先候補となる基地局の選定を行っていた。しかし、この選定の基準は、電波強度に限らず、例えば、誤り制御によって把握される無線信号の品質など他の基準であってもよい。

【0075】D-5: 第2実施形態の変形例

実施形態では、ビーコン信号の中に含まれる伝送速度に基づいて切替先の基地局エージェントBAを定めていたが、これに限らず、データ伝送に関する情報であれば切替先基地局エージェントBAを定める根拠とすることができる。例えば、基地局21におけるトラフィックに関する情報をビーコン信号に含めておき、この情報に基づいて切替先基地局エージェントBAを定めてもよい。

【0076】

【発明の効果】上述した発明によれば、データリンクレイヤでのチャネル切替がなされることを契機として、上位の通信レイヤにおけるモバイルインターネットプロトコル接続が切り替えられるので、チャネル切替からIP接続までに要する期間が短縮される。この期間の短縮により、廃棄されるバケットデータが低減され、効率的なデータ伝送を行うことが可能となる。さらに、ハンドオーバーの切替先の候補となる基地局から、モバイルインターネットプロトコル接続の切替に必要なIPアドレスを予め取得し、これを記憶しているため、IP接続切替の

際に移動登録メッセージを迅速に生成することができ、また、移動局は、データ伝送に関する情報に基づいてハンドオーバーを行うので、より高速なデータ通信を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態におけるシステム全体の構成を示すブロック図である。

【図2】 同実施形態における基地局のハードウェア構成を示すブロック図である。

10 【図3】 同実施形態における基地局エージェントの機能構成を示すブロック図である。

【図4】 同実施形態におけるビーコン信号の構成を示す図である。

【図5】 同実施形態におけるエージェントメッセージの構成を示す図である。

【図6】 同実施形態における移動登録要求メッセージの構成を示す図である。

【図7】 同実施形態における携帯電話機の構成を示すブロック図である。

20 【図8】 同実施形態における端末エージェントの機能構成を示すブロック図である。

【図9】 同実施形態における基地局リストに記憶されている内容の一例を示すフォーマット図である。

【図10】 同実施形態におけるアドレスリストに記憶されている内容の一例を示すフォーマット図である。

【図11】 同実施形態におけるホームエージェントの機能構成を示すブロック図である。

【図12】 同実施形態におけるフローチャートである。

30 【図13】 同実施形態におけるフローチャートである。

【図14】 同実施形態におけるフローチャートである。

【図15】 第2実施形態における動作を示すシーケンスである

【図16】 従来のハンドオーバーを説明する模式図である。

【図17】 従来のハンドオーバー及びIP接続の切り替えを通信プロトコルレベルで説明する模式図である。

40 【図18】 従来のハンドオーバーを説明するシーケンスである。

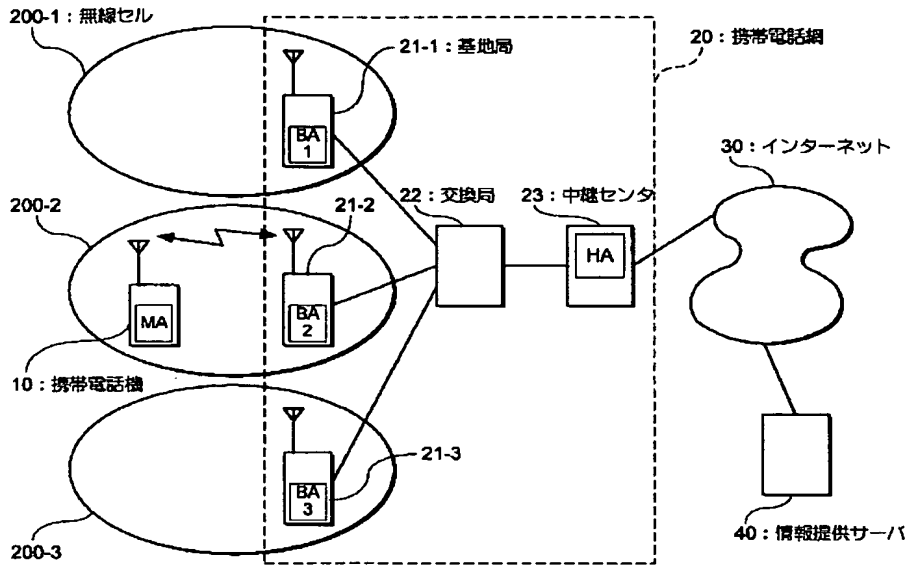
【符号の説明】

10・・・携帯電話機、
MA・・・端末エージェント、
20・・・携帯通信網、
21-1～21-3・・・基地局、
BA・・・基地局エージェント
22・・・交換局、
23・・・中継センタ
50 HA・・・ホームエージェント

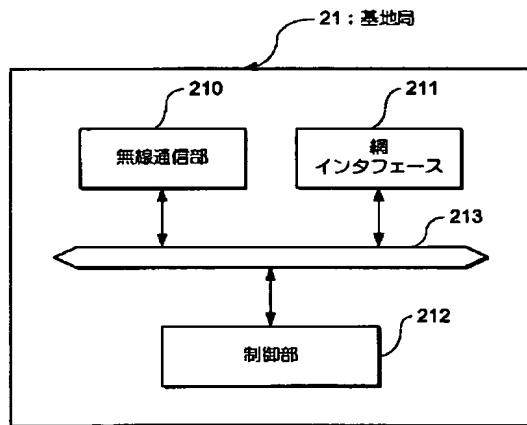
30・・・インターネット

40・・・情報提供サーバ

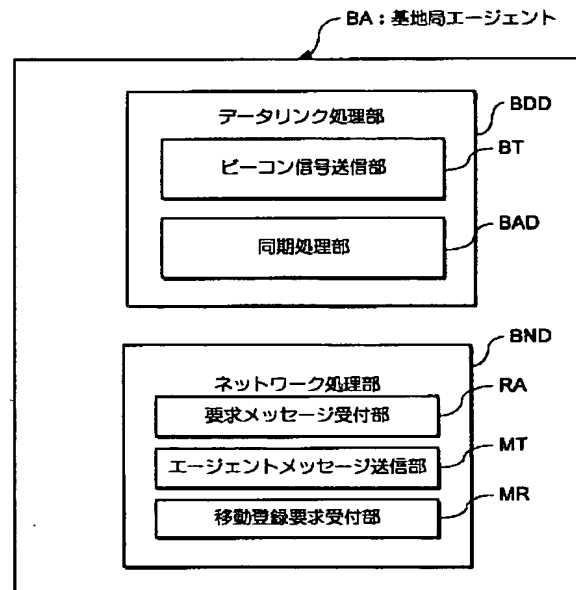
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

ヘッダ	BS-ID	ライフタイム	伝送速度
-----	-------	--------	------

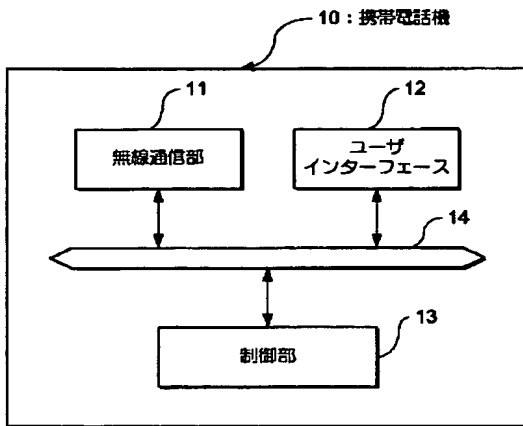
【図5】

ヘッダ	エージェントID	ライフタイム	IPアドレス	BS-ID
-----	----------	--------	--------	-------

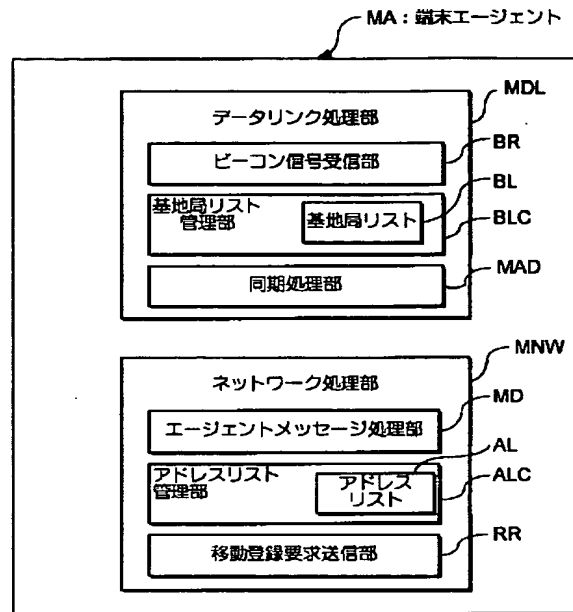
【図6】

ヘッダ	MS-ID	エージェントID	IPアドレス
-----	-------	----------	--------

【図 7】



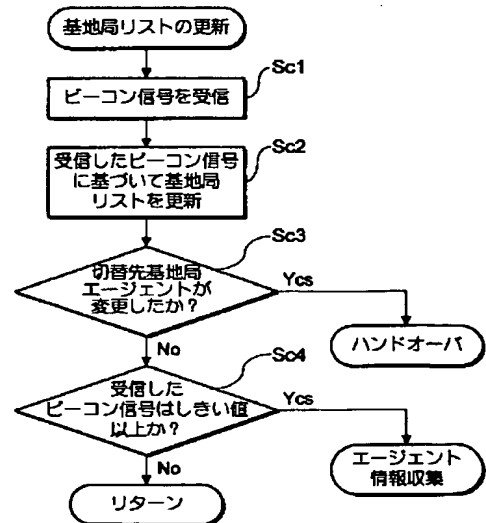
【図 8】



【図 9】

BS-ID	ライフタイム	受信時刻	伝送速度	電波強度	通信フラグ
BS001	24h	03.01.10 : 00	2Mbps	8	オン
BS010	24h	03.01.12 : 01	10Mbps	5	オフ
BS023	24h	03.01.10 : 02	1Mbps	3	オフ
.....
.....
.....

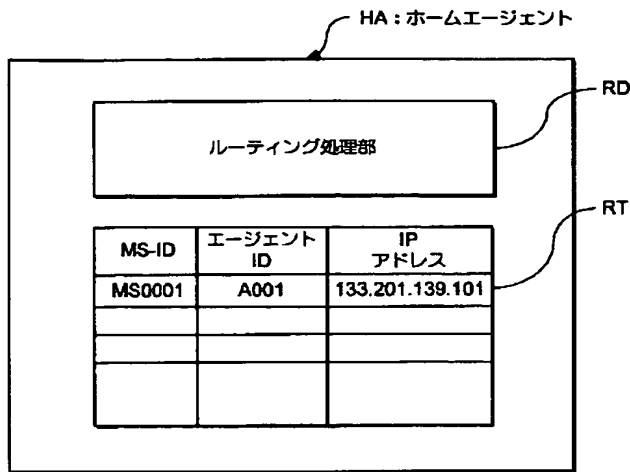
【図 12】



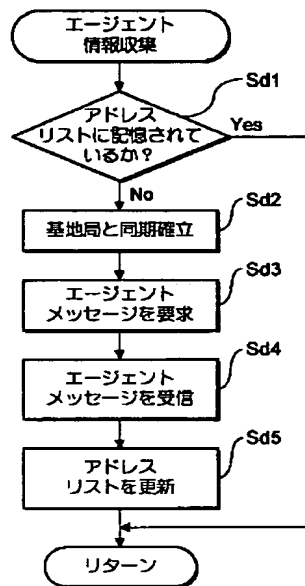
【図 10】

エージェントID	ライフタイム	受信時刻	IPアドレス	BS-ID
A001	24h	03.01.10 : 01	133.201.139.101	BS001
A003	24h	03.01.12 : 05	133.201.139.110	BS010
A010	24h	03.01.10 : 03	133.201.139.123	BS023
.....
.....
.....

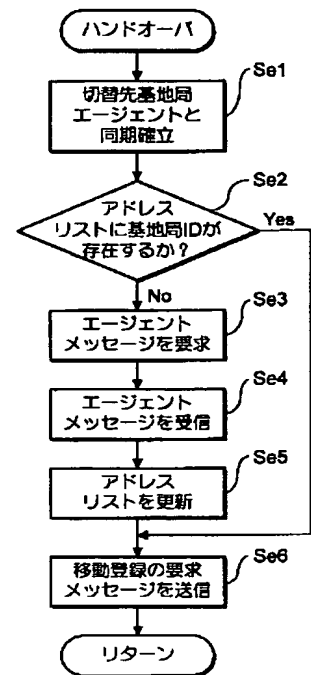
【図 11】



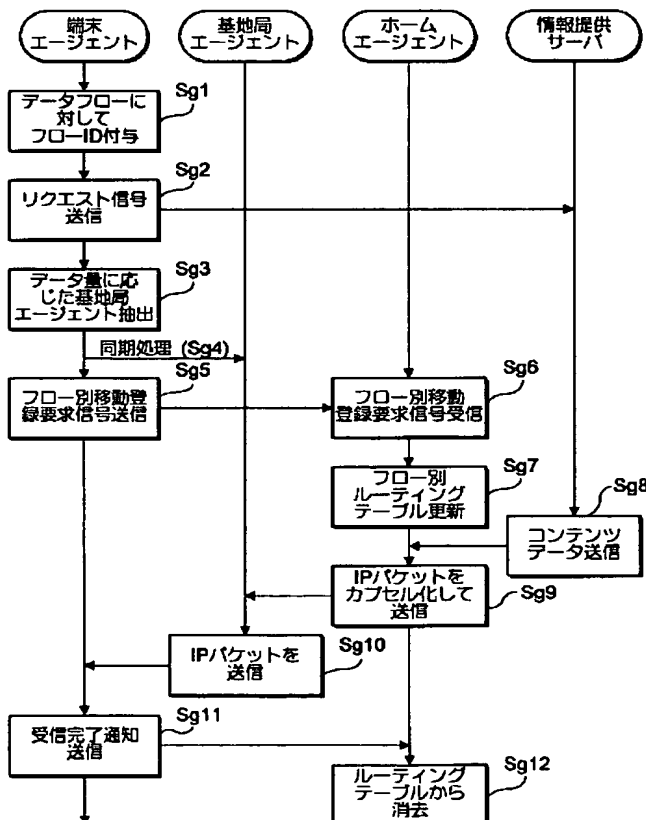
【図 13】



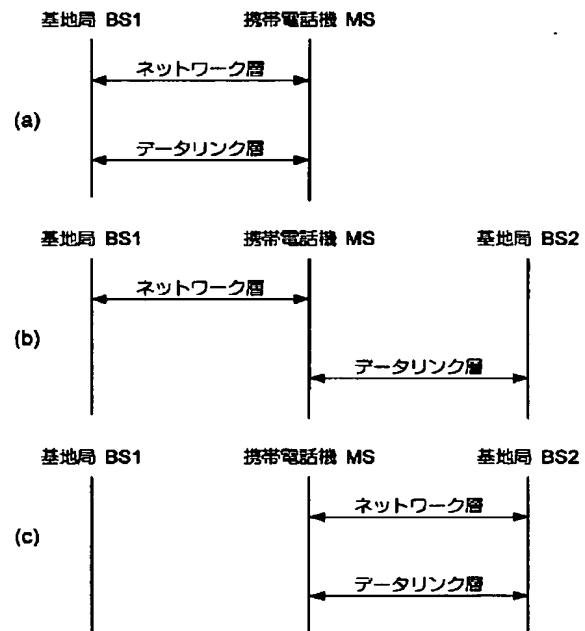
【図 14】



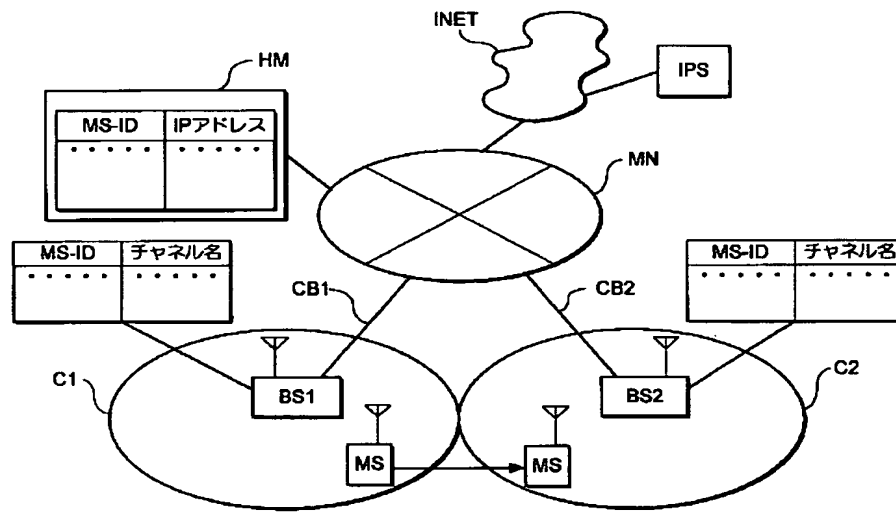
【図 15】



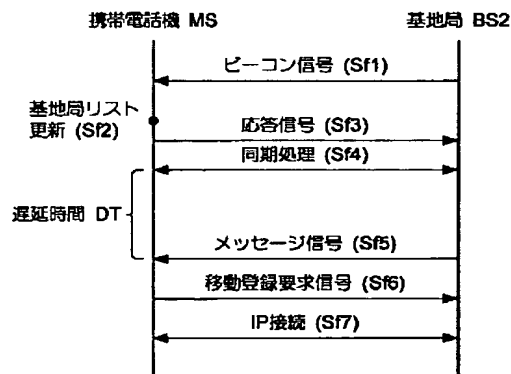
【図 17】



【図16】



【図18】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K030 GA03 HA08 HB29 HC01 JL01
JT09 LB08 LC06
5K033 AA01 CA12 CB01 CB08 CB14
DA03 DA05 DA17 EC03
5K034 AA02 AA03 DD01 EE03 EE09
EE13 FF10 FF11 HH01 HH02
HH17 HH26 KK21 LL01 LL02
MM15 SS02
5K067 AA15 BB04 DD11 DD19 DD44
EE02 EE10 HH23 JJ31 JJ39
9A001 BB04 BB06 CC02 CC05 CC06
JJ12 JJ25 JJ27